

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KOMPONEN BIOAKTIF KEONG IPONG-IPONG (*Fasciolaria salmo*)

Antioxidant Activity and Bioactive Compound of Ipong-Ipong Snail (Fasciolaria salmo)

Nurjanah*, Asadatun Abdullah, Azwin Apriandi

Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas perikanan dan Ilmu kelautan, Institut Pertanian Bogor

*Korespondensi: Jalan Lingkar Akademik, Kampus IPB Dramaga, Kabupaten Bogor 16680, telp (0251)8622915, fax (0251) 8622916 email: inun_thp10@yahoo.com

Abstract

Ipong-ipong snail (*Fasciolaria salmo*) is one of sea water gastropods that have not been utilized optimally. People believe that the snail has the efficacies for increasing stamina and vitality. However, scientific data supporting the efficacy of this snail has not been elucidated yet. The purposes of this research was determined the yield, chemical content (water, protein, fat, ash, acid insoluble ash and carbohydrates), bioactive components and antioxidant activity. The yield of shells, meat, and viscera were 69.69%, 22.08% and 8.22%, respectively. Water content, protein, fat, ash, acid insoluble ash and carbohydrates were 73.075%, 18.28%, 0.575%, 2.77%, 0.15% and 5.2%, respectively. Six bioactive components were detected i.e alkaloids, steroids, reducing sugars, carbohydrates, peptides and amino acids. Antioxidant activity using DPPH method obtained the result IC_{50} of the meat extract with chloroform, ethyl acetate and methanol solvent were 9210 ppm, 6825 ppm, 1513.8 ppm, respectively. Meanwhile for viscera extract were. 2825 ppm, 4600 ppm and 994,47 ppm, respectively.

Keywords: antioxidants, bioactives, *Fasciolaria salmo*, proximate, yield.

Abstrak

Keong ipong-ipong (*Fasciolaria salmo*) merupakan salah satu Gastropoda air laut yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat secara optimal. Masyarakat mempercayai keong ini berkhasiat untuk meningkatkan stamina dan vitalitas, tetapi data ilmiah yang mendukung belum ada. Tujuan penelitian ini adalah menentukan rendemen, kandungan kimia (air, protein, lemak, abu, abu tidak larut asam dan karbohidrat), komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Rendemen cangkang, daging dan jeroan adalah 69,69%, 22,08% dan 8,22%. Kandungan air, protein, lemak, abu, abu tidak larut asam dan karbohidrat secara berurutan yaitu sebesar 73,075%, 18,28%, 0,575%, 2,77%, 0,15% dan 5,2%. Senyawa kimia yang terdeteksi antara lain alkaloid, steroid, gula reduksi, karbohidrat, peptida dan asam amino. Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, di dapatkan nilai IC_{50} dari ekstrak daging dan jeroan keong ipong-ipong dengan pelarut kloroform, etil asetat dan methanol secara berurutan sebesar, 9210 ppm, 6825 ppm, 1513,8 ppm, dan 2825 ppm, 4600 ppm, 994,47 ppm.

Kata kunci: antioksidan, bioaktif, *Fasciolaria salmo*, proksimat, rendemen.

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan di kulit terluarnya. Adanya radikal bebas di dalam tubuh manusia dapat menimbulkan berbagai penyakit yaitu serangan jantung, kanker, stroke, gagal ginjal, hipertensi dan penyakit kronik lainnya (Tuminah 2000; Bernardi *et al.* 2007;

Prasad *et al.* 2009; Saha *et al.* 2008). Radikal bebas dapat ditangkal atau diredam dengan pemberian antioksidan atau mengonsumsi antioksidan (Halliwell 2007; Kubola dan Siriamornpun 2008; Escudero *et al.* 2008; Mohsen dan Ammar 2009). Konsumsi antioksidan dalam jumlah memadai dapat mencegah penyakit degeneratif yaitu kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, dan lain-lain. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan juga dapat meningkatkan status

imunologis serta dapat menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan dan meningkatkan kesehatan (Droge 2002; Lee *et al.* 2004; Valko *et al.* 2007)

Antioksidan terdapat secara alami dalam hampir semua bahan pangan, baik yang berasal dari daratan maupun perairan. Bahan pangan yang berasal dari perairan kelas Gastropoda, banyak mengandung bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Jenis-jenis Gastropoda yang telah diteliti dan mengandung antioksidan antara lain, lintah laut (*Discodoris* sp.) (Nurjanah *et al.* 2011), *Lobiger serradifalci* dan *Oxynoe olivacea* (Cavas 2004), *Viviparus ater* (Campanella *et al.* 2005), *Lymnaea stagnalis* (Vorontsova *et al.* 2010), dan *Pleuroploca trapezium* (Anand *et al.* 2010). Gastropoda juga mengandung berbagai macam komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Komponen bioaktif tersebut antara lain alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan fenol hidrokuinon (Harborne 1984).

Keong ipong-ipong (*Fasciolaria salmo*) merupakan salah satu jenis Gastropoda air laut yang pemanfaatannya belum banyak. Keong ipong-ipong dipercayai dapat meningkatkan stamina tubuh serta vitalitas, tetapi data-data ilmiah yang mendukung khasiat dari keong tersebut belum ada, sehingga perlu dilakukan pengkajian mengenai komponen bioaktif yang terkandung di dalam tubuh keong ipong-ipong. Komponen-komponen bioaktif tersebut mungkin memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Pengkajian ini bermanfaat untuk pengembangan dan pemanfaatan keong ipong-ipong secara optimal dimasa yang akan datang.

Tujuan penelitian adalah menentukan rendemen, kandungan zat gizi, aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif yang terkandung dalam keong ipong-ipong (*F. salmo*) dari Cirebon, Jawa Barat.

MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan untuk penelitian ini adalah keong ipong-ipong (*F. salmo*). 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), antioksidan

sintetik BHT (Butylated Hydroxytoluena) sebagai pembanding. Alat-alat utama yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi vacuum evaporator, spektrofotometer UV-VIS Hitachi U-2800.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa pengukuran antara lain, perhitungan rendemen, pengujian komposisi kimia, uji fitokimia dan pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Pengambilan bahan baku

Bahan baku keong ipong-ipong (*Fasciolaria salmo*) diambil dari perairan Cirebon. Keong ipong-ipong dibeli dari berbagai nelayan di sekitar wilayah perairan Cirebon. Keong ipong-ipong merupakan salah satu komoditas favorit di lingkungan masyarakat. Ukuran panjang keong ipong-ipong yang digunakan dalam penelitian ini berkisar antara 8-10 cm dan diambil 30 ekor untuk dijadikan sampel pada perhitungan rendemen.

Perhitungan rendemen

Rendemen cangkang, daging serta jeroan sampel keong ipong-ipong dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = (\text{Bobot contoh (g)}/\text{Bobot total (g)}) \times 100\%$$

Analisis proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat di dalam tubuh keong ipong-ipong. Analisis proksimat yang dilakukan anatara lain uji kadar air, lemak, protein, abu (AOAC 2005), abu tidak larut asam (BSN 2000), serta karbohidrat diukur secara *by difference*.

Analisis antioksidan dengan Metode DPPH Ekstraksi bahan aktif (Quinn 1988)

Tahap ekstraksi ini ada beberapa langkah, antara lain persiapan sampel dan ekstraksi bahan aktif. Pada tahap persiapan sampel, daging keong ipong-ipong dan jeroan yang telah diambil dari perairan pantai kota Cirebon, segera dikeringkan dengan panas matahari selama 3 hari. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara, sampel sebanyak 25 g yang telah dihancurkan, dimaserasi dengan

pelarut kloroform p.a. sebanyak 100 mL selama 48 jam dengan diberi goyangan menggunakan orbital shaker 8 rpm. Hasil maserasi yang berupa larutan kemudian disaring dengan kertas saring Whatman 42 sehingga didapat filtrat dan residu. Residu yang dihasilkan selanjutnya dimaserasi dengan etil asetat p.a. 100 mL selama 48 jam dengan diberikan goyangan dengan orbital shaker 8 rpm, sedangkan filtrat ekstrak kloroform yang diperoleh dievaporasi hingga pelarut memisah dengan ekstrak menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50 °C.

Hasil proses maserasi ke-2 selanjutnya disaring dengan kertas Whatman 42. Residu yang dihasilkan dilarutkan dengan metanol p.a. sebanyak 100 mL dan dimaserasi selama 48 jam dengan diberi goyangan menggunakan orbital shaker 8 rpm. Filtrat ekstrak etil asetat yang diperoleh dievaporasi sehingga semua pelarut terpisah dari ekstrak menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50 °C. Hasil maserasi ke-3 dengan pelarut metanol, disaring dengan kertas saring Whatman 42. Filtrat ekstrak metanol yang diperoleh dievaporasi sehingga semua pelarut terpisah dari ekstrak menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50 °C, sedangkan residu yang tersisa dibuang. Proses ini akan menghasilkan ekstrak kloroform, ekstrak etil asetat dan ekstrak metanol yang kental.

Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH) (Blois 1958)

Ekstrak kasar keong ipong-ipong dari hasil ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut kloroform p.a. (non polar), pelarut etil asetat p.a. (semi polar), dan pelarut metanol p.a. (polar), dilarutkan dalam metanol p.a. dengan konsentrasi 200, 400, 600 dan 800 ppm. Antioksidan sintetik BHT digunakan sebagai pembanding dan kontrol positif, dibuat dengan cara dilarutkan dalam pelarut metanol p.a. dengan konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ppm. Larutan DPPH yang akan digunakan, dibuat dengan melarutkan kristal DPPH dalam pelarut metanol dengan konsentrasi 1 mM. Proses pembuatan larutan DPPH 1 mM dilakukan dalam kondisi suhu rendah dan terlindung dari cahaya matahari.

Larutan ekstrak dan larutan antioksidan

pembanding BHT yang telah dibuat, masing-masing diambil 4,5 mL dan direaksikan dengan 500 µL larutan DPPH 1 mM dalam tabung reaksi yang berbeda dan telah diberi label. Campuran tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS Hitachi U-2800 pada panjang gelombang 517 nm. Absorbansi dari larutan blanko juga diukur untuk melakukan perhitungan persen inhibisi. Larutan blanko dibuat dengan mereaksikan 4,5 mL pelarut metanol dengan 500 µL larutan DPPH 1 mM dalam tabung reaksi. Larutan blanko ini dibuat hanya satu kali ulangan saja. Setelah itu, aktivitas antioksidan dari masing-masing sampel dan antioksidan pembanding BHT dinyatakan dengan persen inhibisi, yang dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel}) \times 100\%}{A \text{ blanko}}$$

Nilai konsentrasi sampel (ekstrak ataupun antioksidan pembanding BHT) dan persen inhibisinya diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear yang diperoleh dalam bentuk persamaan $y = a + bx$, digunakan untuk mencari nilai IC_{50} (inhibitor concentration 50%) dari masing-masing sampel dengan menyatakan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai IC_{50} . Nilai IC_{50} menyatakan besarnya konsentrasi larutan sampel (ekstrak ataupun antioksidan pembanding BHT) yang dibutuhkan untuk mereduksi radikal bebas DPPH sebesar 50%.

Uji Fitokimia (Harborne 1984)

a. Alkaloid

Sejumlah sampel dilarutkan dalam beberapa tetes asam sulfat 2 N kemudian diuji dengan tiga pereaksi alkaloid yaitu, pereaksi Dragendorff, pereaksi Meyer, dan pereaksi Wagner. Hasil uji dinyatakan positif bila dengan pereaksi Meyer terbentuk endapan putih kekuningan, endapan coklat dengan pereaksi Wagner dan endapan merah hingga jingga dengan pereaksi Dragendorff.

b. Steroid/ triterpenoid

Sejumlah sampel dilarutkan dalam 2 mL

kloroform dalam tabung reaksi yang kering, lalu ditambahkan 10 tetes anhidra asetat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya larutan berwarna merah untuk pertama kali kemudian berubah menjadi biru dan hijau menunjukkan reaksi positif.

c. Flavonoid

Sejumlah sampel ditambahkan serbuk magnesium 0,1 mg dan 0,4 mL amil alkohol (campuran asam klorida 37% dan etanol 95% dengan volume yang sama) dan 4 mL alkohol kemudian campuran dikocok. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid.

d. Saponin (uji busa)

Saponin dapat dideteksi dengan uji busa dalam air panas. Busa yang stabil selama 30 menit dan tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2 N menunjukkan adanya saponin.

e. Fenol Hidrokuinon (pereaksi FeCl_3)

Sampel sebanyak 1 gram diekstrak dengan 20 mL etanol 70%. Larutan yang dihasilkan diambil sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 5%. Terbentuknya warna hijau atau hijau biru menunjukkan adanya senyawa fenol dalam bahan.

f. Uji Molisch

Larutan sampel sebanyak 1 mL diberi 2 tetes pereaksi Molish dan 1 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Uji positif yang menunjukkan adanya karbohidrat ditandai terbentuknya kompleks berwarna ungu diantara 2 lapisan cairan.

g. Uji Benedict

Larutan sampel sebanyak 8 tetes dimasukkan ke dalam 5 mL pereaksi Benedict. Campuran dikocok dan dididihkan selama 5 menit. Terbentuknya warna hijau, kuning, atau endapan merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi.

h. Uji Biuret

Larutan sampel sebanyak 1 mL ditambahkan 4 mL pereaksi Biuret. Campuran dikocok dengan seksama. Terbentuknya larutan berwarna ungu menunjukkan hasil uji positif adanya peptida.

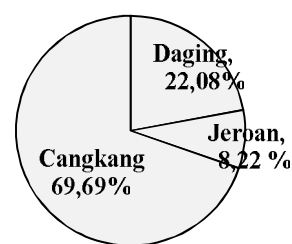
i. Uji Ninhidrin

Larutan sampel sebanyak 2 mL ditambah beberapa tetes larutan Ninhidrin 0,1%. Campuran dipanaskan dalam penangas air selama 10 menit. Terjadinya larutan berwarna biru menunjukkan reaksi positif terhadap adanya asam amino.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Nilai rendemen digunakan untuk mengetahui nilai ekonomis suatu produk atau bahan. Rendemen keong ipong-ipong meliputi rendemen cangkang, daging, dan jeroan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Rendemen keong ipong-ipong

Rendemen merupakan persentase perbandingan antara berat bagian bahan yang dapat dimanfaatkan dengan berat total bahan (Kusumawati et al. 2008). Rendemen cangkang keong ipong-ipong memiliki nilai yang paling besar dibandingkan bagian-bagian lainnya yaitu sebesar 69,69%. Rendemen isi cangkang (daging dan jeroan) sebesar 30% terdiri atas 22,08% daging dan 8,22% jeroan. Isi cangkang keong ipong-ipong berpotensi dijadikan lauk pauk sebagai sumber protein hewani dan asam amino.

Komposisi Kimia

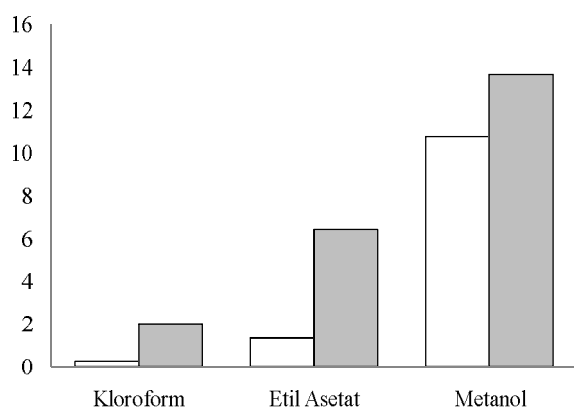
Keong ipong-ipong memiliki kadar air sebesar 73,075%, kadar lemak 0,575% serta kadar protein 18,28%. Kadar karbohidrat didapatkan sebesar 5,2% dilakukan dengan metode *by difference*. Kadar air yang tinggi menyebabkan kadar lemak rendah secara proporsional. Keong ipong-ipong memiliki kadar abu 2,77%. Abu tidak larut asam pada keong ipong-ipong memiliki kadar yang rendah sehingga aman untuk dikonsumsi. Nilai abu tidak larut asam yang diperoleh pada penelitian ini masih di bawah 1% seperti yang disyaratkan untuk produk kappa-karaginan *food*.

grade (Basmal *et al.* 2003).

Ekstrak Kasar dan Komponen Bioaktif

Komponen bioaktif yang paling banyak terkandung dalam keong ipong-ipong ini merupakan komponen bioaktif yang bersifat polar karena dapat larut pada pelarut polar, yaitu metanol. Komponen bioaktif yang bersifat non polar dan semi polar terekstrak dalam jumlah yang kecil. Hasil ekstraksi komponen bioaktif keong disajikan pada Gambar 2.

Hasil perhitungan rendemen untuk ekstrak daging dan jeroan, ekstrak kloroform dari kedua ekstrak memiliki rendemen terkecil. Hasil



Gambar 2 Rendemen ekstrak kasar keong ipong-ipong untuk daging (□) dan jeroan (■)

penelitian yang dilakukan Salamah *et al.* (2008) menunjukkan maserasi dengan jenis pelarut yang berbeda akan menghasilkan rendemen ekstrak yang berbeda pula. Rendemen ekstrak dari suatu pelarut dipengaruhi sifat kepolaran dari pelarut, suhu, waktu ekstraksi serta tingkat kepolaran dari jumlah bahan yang diekstrak yang memiliki polaritas yang sama (Row dan Jin 2005)

Senyawa Kimia

Hasil uji fitokimia dari ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong menunjukkan bahwa keong ipong-ipong mengandung 6 dari 9 komponen bioaktif yang diuji dengan metode fitokimia Harborne (1984). Komponen bioaktif tersebut disajikan pada Tabel 1.

Komponen bioaktif yang terkandung pada ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong adalah alkaloid, steroid, protein, gula pereduksi, peptide dan karbohidrat. Steroid sangat dominan dan terdeteksi disemua ekstrak keong ipong-ipong. Steroid yang terdeteksi pada ekstrak daging dan jeroan keong ipong-ipong ini diduga merupakan hormon adrenal dan hormon seks (progesterone, 17- β -estradiol, testosterone, 4-androstene-dione dan cortisol) seperti steroid yang terdeteksi pada *Achatina fulica* yang juga merupakan Gastropoda (Bose *et al* 1997).

Tabel 1 Hasil uji fitokimia ekstrak kasar keong ipong-ipong

Uji	Ekstrak					
	Kloroform		Etil Asetat		Metanol	
	Daging	Jeroan	Daging	Jeroan	Daging	Jeroan
Alkaloid:						
a. Dragendorf	-	-	+	-	+	+
b. Meyer	-	+	-	-	-	-
c. Wegner	-	-	+	+	+	+
Steroid	++	++	+	+	+	+
Flavonoid	-	-	-	-	-	-
Saponin	-	-	-	-	-	-
Fenol Hidroquinon	-	-	-	-	-	-
Molisch	+	+	+	+	+	+
Benedict	-	-	-	-	+	-
Biuret	-	-	-	-	++	++
Ninhidrin	-	-	-	-	++	++

Keterangan:

+ : Lemah

++: Kuat

Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (Hanani *et al* 2005). Prinsip metode DPPH ini yaitu menangkap atom H yang didonorkan oleh antioksidan, sehingga menjadi radikal yang reaktivitasnya rendah (Alma *et al.* 2003; Karioti *et al.* 2004; Kordali *et al.* 2005). Antioksidan BHT digunakan sebagai pembanding dan kontrol positif. Parameter yang umum digunakan untuk menginterpretasikan hasil pengujian dari DPPH adalah nilai IC_{50} . Semakin kecil nilai IC_{50} berarti aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Molyneux 2004). Nilai IC_{50} dari larutan BHT disajikan pada tabel 2.

BHT memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (< 50 ppm). Ekstrak kasar keong ipong-ipong yang diuji juga memiliki aktivitas antioksidan, meskipun masih tergolong sangat lemah. Ekstrak keong ipong-ipong tersebut memiliki kekuatan penghambat yang berbeda-beda antara yang satu dengan yang lainnya. Nilai IC_{50} ekstrak kasar daging dan jeroan disajikan pada Tabel 3

Persen inhibisi tertinggi selalu dihasilkan oleh larutan yang mengandung konsentrasi ekstrak kasar daging dan jeroan yang terbesar yaitu larutan dengan konsentrasi 800 ppm, sedangkan, persen inhibisi terendah selalu dihasilkan oleh larutan yang mengandung konsentrasi atau ekstrak kasar daging dan jeroan paling sedikit yaitu larutan dengan konsentrasi 200 ppm (pada masing-masing ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong).

Tabel 2 Hasil uji aktivitas antioksidan larutan BHT

Sampel	BHT (ppm)				IC_{50} (ppm)
	2	4	6	8	
Inhibisi (%)	12,55	23,67	79,37	89,45	4,91

Tabel 3 Hasil uji aktivitas antioksidan larutan ekstrak kasar

Jenis Pelarut	% Inhibisi								IC_{50} (ppm)	
	Ekstrak Daging (ppm)				Ekstrak Jeroan (ppm)				Ekstrak daging	Ekstrak Jeroan
	200	400	600	800	200	400	600	800		
Kloroform	22,90	24,14	24,61	25,19	13,49	15,30	21,19	21,38	9210	2825
Etil Asetat	23,85	24,23	24,42	26,52	15,39	15,87	17,96	20,24	6825	4600
Metanol	33,93	34,60	38,02	41,82	19,96	28,13	33,84	43,63	1513,8	994,47

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong yang ditambahkan, maka semakin tinggi pula persen inhibisi yang akan dihasilkan. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanani *et al.* (2005), yang menyatakan bahwa persentase penghambatan (persen inhibisi) terhadap aktivitas radikal bebas akan ikut meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Ekstrak metanol daging dan jeroan keong ipong-ipong memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dari dua ekstrak yang lainnya, ditandai dengan nilai IC_{50} yang terkecil, yaitu 1513,8 dan 994,47 ppm, sedangkan ekstrak kloroform dari daging keong ipong-ipong merupakan ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling lemah, hal ini terbukti dari nilai IC_{50} -nya yang terbesar, yaitu 9210 ppm, akan tetapi pada ekstrak kasar jeroan dari ekstrak etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang paling lemah yaitu sebesar 4600 ppm.

KESIMPULAN

Ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan BHT. Ekstrak kasar daging dan jeroan keong ipong-ipong mengandung 6 komponen bioaktif yaitu alkaloid, steroid, karbohidrat, gula pereduksi, peptida dan asam amino. Adanya kandungan steroid pada keong ipong-ipong membuktikan khasiat dari keong tersebut secara empiris yang dapat meningkatkan stamina tubuh dan vitalitas.

DAFTAR PUSTAKA

Alma MH, Mavi A, Yildirim A, Digrak M, Hirata T. 2003. Screening chemical composition and in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the

- essential oils from *Origanum syriacum* L. growing in Turkey. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 26:1725-1729
- Anand P, Chellaram C, Kumaran S, Shanthini CF. 2010. Biochemical composition and antioxidant activity of *Pleuroploca trapezium* meat. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2(4):526-535
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2000. *Teh Kering Dalam Kemasan*. Jakarta: SNI-01-3836-2000
- Basmal J, Syarifudin, Ma'ruf WF. 2003. Pengaruh konsentrasi larutan potasium hidroksida terhadap mutu kappa-karaginan yang diekstraksi dari *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 9(5):95-103.
- Bernardi APM, Lopez-Alarcon C, Aspee A, Rech S, Poser GLV, Bride R, Lissp E. 2007. Antioxidant activity of flavonoids isolated from *Hypericum ternum*. *Journal of the Chilean Chemical Society* 52(4):1326-1329.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- Bose R, Majumdar C, Bhattacharya S. 1997. Steroids in *Achatina fulica* (Bowdich): steroid profile in haemolymph and in vitro release of steroids from endogenous precursors by ovotestis and albumen gland. *Component Biochemical Physiology* 116C(3):179-182.
- Campanella L, Gatta T, Ravera O. 2005. Relationship between anti-oxidant capacity and manganese accumulation in the soft tissues of two freshwater molluscs: *Unio pictorum mancus* (Lamellibranchia, Unionidae) and *Viviparus ater* (Gastropoda, Prosobranchia). *Journal of Limnology* 64(2):153-158
- Cavas L, Yurdakoc K, Yokes B. 2004. Antioxidant status of *Lobiger serradifalci* and *Oxynoe olivacea* (Opisthobranchia, Mollusca). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 314:227-235
- Droge W. 2002. Free radicals in the physiological control of cell function. *Physiological Reviews* 82: 47-95
- Escudero MR, Escudero FR, Remsberg CM, Takemoto JK, Davies NM, Yanez JA. 2008. Identification of polyphenols and antioxidant capacity of *Piper aduncum* L. *The Open Bioactive Compounds Journal* 1:18-21.
- Halliwell B. 2007. Dietary polyphenols: good, bad, or indifferent for your health. *Journal Cardiovascular Research* 73:341-347.
- Hanani E, Mun'im A, Sekarini R. 2005. Identifikasi senyawa antioksidan dalam spons *Callyspongia* sp. dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 2(3):127-133.
- Harborne JB. 1984. *Phytochemical methods*. Ed ke-2. New York: Chapman and Hall.
- Karioti A, Hadjipavlou LD, Mensah ML, Fleischer TC, Skaltsa H. 2004. Composition and antioxidant activity of the essential oils of *Xylopi aethiopia* (Dun) A. Rich. (Annonaceae) leaves, stem bark, root bark, and fresh and dried fruits, growing in Ghana. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52:8094-8098
- Kordali S, Cakir A, Mavi A, Kilic H, Yildirim A. 2005. Screening of chemical composition and antifungal and antioxidant activities of the essential oils from three Turkish *Artemisia* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53:1408-1416
- Kubola J, Siriamornpun S. 2008. Phenolic contents and antioxidant activities of bitter melon (*Momordica charantia* L.) leaf, stem and fruit fraction extracts in vitro. *Food Chemistry* 110:881-890.
- Kusumawati R, Tazwir, Wawasto A. 2008. Pengaruh perendaman dalam asam klorida terhadap kualitas gelatin tulang kakap merah (*Lutjanus* sp.). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 3(1):1-6.
- Lee J, Koo N, Min DB. 2004. Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 3:21-33
- Mohsen SM, Ammar ASM. 2009. Total phenolic contents and antioxidant activity of corn tassel extracts. *Journals Food Chemistry* 112:595-598.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical dihydropyridylhydrazil (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of Science and Technology*: 26:211-219
- Nurjanah, Hafiluddin, Nurhayati T, Nugraha R. 2011. Nutritional And Antioxidant Properties Of Sea Slug (*Discodoris* Sp.) From Pamekasan Indonesia Sea Water. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*. in press
- Prasad NP, Yang B, dong X, Jiang G, Zhang H, Xie H, Jiang Y. 2009. Flavonoid contents and antioxidant activities from *Cinnamomum* sp. *Journals Innovative Food Science and Emerging Technologies* 10:627-632.
- Quinn RJ. 1988. *Chemistry of Aqueous Marine Extracts: Isolation Techniques in Bioorganic Marine Chemistry*, Vol. 2. Verlag Berlin Heidelberg: Springer
- Row KH, Jin Y. 2005. Recovery of catechin compounds from Korean tea by solvent extraction. *Journal of Bioresource Technology* 97: 790-793.
- Saha MR, Hasan SMR, Akter R, Hossain MM, Alam MS, Alam MA, Mazumder MEH. 2008. In vitro free radical scavenging activity of methanol extract of the leaves of *Mimusops elengi* linn. *Bangladesh*

- Journal of Veteriner Medicine* 6 (2):197-20
- Salamah E, Ayuningrat E, Purwaningsih S. 2008. Penapisan awal komponen bioaktif dari kijang taiwan (*Anadonta woodiana* Lea.) sebagai senyawa antioksidan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 11(2):119-132.
- Tuminah S. 2000. Radikal Bebas dan Antioksidan-kaitannya dengan nutrisi dan penyakit kronis. *Cermin Dunia Kedokteran* 128:49-51
- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. 2007. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology* 39:44-84
- Vorontsova YA, Yurlova NI, Vodyanitskaya SN, Glupov VV. 2010. Activity of detoxifying and antioxidant enzymes in the pond snail *Lymnaea stagnalis* (Gastropoda: Pulmonata) during invasion by Trematode Cercariae. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology* 46(1):28-34